They are about 20, and 23 Years old. *Qu.* whether this may not be accounted for, by supposing the Flame to rarify the Air, and make a Sort of *Vacuum* about one; into which when it returns again, it gives the Likeness of a Stroke with a Beetle, as he expresses it. I fancy a Wind-Gun, with compress'd Air, wou'd have the same Effect, and might easily be try'd upon a Dog, or such like Animal.

IV. *De Viribus Magneticis. Epistola Viri Doctissimi* P. Muschenbroek, *M. D. ad Rev*[m.] J. Th. Desaguliers, *LL. D. R. S. S.*

QUum motus, quos vocamus Attractiones, frequentissimi videantur in Natura, & plurimi effectus ab hisce pendeant, ad eos animum advertere cæpi, ut intelligerem quales essent, quænam eorum causa, & quibusnam proportionibus operarentur: cum vero in magnetibus videantur hi effectus fortissimi, suspicari cæpi an ex iis non aliquantum plus lucis fænerarer, quam ex aliis corporibus; & an, quod in majori gradu obtinet inter magnetes, non obtineret in minori forsan inter quælibet alia corpora; ad experimenta cum magnetibus igitur veni, plura diversa institui, quæ infra describam, sed post plurimos labores videor illud tantum colligere posse; magnetes non agere in se, aut in ferrum, per effluvia quædam corporea, sed causam eorum esse penitus ignotam, & forte non corpoream. Conjecturis non detinebo te, nec pretiosissimum, quod tibi superest à gravioribus negotiis, surripiam hisce vanis cogitationibus tempus; credo enim nihil esse magis noxium promovendæ scientiæ, quam si conjecturas pro demonstrationibus obtrudamus.

Primum igitur volui experiri an magnetes in se operarentur juxta certam proportionem in diversis distantiis, vidique in Actis Britannicis, N°. 335. *pag.* 506. simile venisse in mentem experientissimo *Hauksbejo*, sed ipsum instituisse experimenta cum magnete & acu modo tali, qui omnibus non satisfaceret accuratis rerum scrutatoribus, unde concludit tamen his verbis. *I see no Reason to doubt, but the Proportions of this Power will be regular, and agreeable to the several Distances.* Quæ verba non adeo placuisse omnibus Eruditis colligo, cum Nobilissimus *Taylor* eadem experimenta repetiit, N°. 344. *pag.* 294. & alia reliquit observata.

Rem eandem aggressus fui methodo prorsus diversa, sic meditatus, si sumerem duos magnetes & unum Suspenderem ex filo supra alium, ad diversas distantias à se invicem, sique fili extremum annecterem bilanei, me ponderare posse quantitatem virium, quibus magnetes in se agebant; neque successu caruit meditatio. Sumpsi accuratissimam bilancem, qua melior nullibi forte exstitit, & uni brachio annexui lancem, alteri filum longissimum plurimorum pedum, cujus parti inferiori adhærebat magnes nudus, filum longissimum feci, ne actio magnetis ulla in ferream libram turbaret experimentum; ideoq; selegi locum in quo ferri tam parum, ac in ædibus unquam seligi potest. Sumpsi præstantissimos magnetes perfecte sphæricos, terrellas vester *Gilbertus* vocavit, horum poli erant accurate in extremo utroq; axeos sphæræ, ita accuratissime distantias amborum polorum mensurare poteram, Gravitatem magnetis primo reduxi ope ponderis in altera lance in æquilibrium; dein ambos magnetes posui infra se, & quia libra erat, ope funis, mobilis supra trochleam, eam demittebam ad diversas distanstias pro lubitu, & cum magnes suspensus ageretur

 deorsum

deorſum attractus vi magnetis inferioris, ſemper imponebam tantundem ponderis alteri lanci, donec vis magnetis cum pondere faceret æquilibrium: hæ tamen diſtantiæ menſurari non poſſunt, niſi interponendo corpus cupreum tantæ longitudinis ac eſt diſtantia inter ambos magnetes, ob oſcillationes libræ, & quia in majoribus diſtantiis magnetes minus operantur, quam in minoribus diſtantiis, æquilibrium libræ obtineri non poteſt, niſi eo artificio. Ecce nunc tabulam continentem experimenta in diverſis diſtantiis pollicum & linearum, columna remotior continet grana quæ æquiponderant cum attractionibus in iis diſtantiis.

Diſtantia Poll.	Lin.	Grana attractionis.		Lin.	Gran.
13 —	6 —	0		8 —	106.
12 —	0 —	0 $\frac{1}{20}$.		7 —	114.
11 —	0 —	0 $\frac{1}{8}$.		6 —	131.
10 —	0 —	0 $\frac{1}{4}$.		5 —	146.
9 —	0 —	0 $\frac{1}{2}$.		4 —	172.
7 —	6 —	1 $\frac{1}{2}$.		3 —	190.
7 —	0 —	2 $\frac{1}{2}$.		2 —	215.
	12 —	70 $\frac{1}{2}$.		1 —	250.
	11 —	78 $\frac{1}{2}$.		$\frac{1}{2}$ —	290.
	10 —	87.	In ipſo contactu, ſive	0 —	340.
	9 —	94.			

Pollices ſumſi Rhenolandicos, & grana ſunt pondera noſtra medica, quæ etiam ſumma acribeia prius examinavi, ut eſſent vera & æque gravia.

Hæc experimenta inſtitueram die 24 *Decemb.* 1724. & animo adeo ad omnia attento ne hallucinarer, ut vix ſperaverim melius fieri poſſe.

Sed

Sed an ex his colligere poſſumus ullo modo dari proportionem inter vires & diſtantias? ego non video; tu vero vir, qui oculatiſſimus es, & cui tantum conſiderem in judicio ferendo de rebus phyſicis, imprimis de experimentis, quantum ulli mortalium, perpende an quidem aliquid regularis adſit, excute omnes proportiones, invenies nullas; evolve curvas cognitas, nec felicior eruendo eris.

Poſtquam eo uſque perrexeram, ſuſpicabar an non forte ſuſpenſus magnes eſſet heterogeneus utcunque, & an alius ejus ſubſtitutus loco, eventum quoq; non daret magis proſperum, ſaltem ex quo plus lucis caperem, tædioſa enim nimis fuerant hæc experimenta quam ut inde tam parum emolumenti colligerem; ſed ecce quid cum alio magnete parvo, admodum præſtanti, obſervare datum fuit, dum magnes rotundus alius inferior idem maneret, firmiter in menſa poſitus: eodem autem modo experimenta inſtituta fuerunt.

Diſtantia Poll.	Lin.	Grana attractionis.	Lin.	Gran.
5 —	10 —	1 $\frac{1}{4}$.	7 —	33.
4 —	6 —	2 $\frac{1}{4}$.	6 —	38 $\frac{1}{2}$.
3 —	9 —	3.	5 —	43 $\frac{1}{2}$.
2 —	4 —	9.	4 —	50 $\frac{1}{2}$.
1 —	9 —	12.	3 —	62.
1 —	0 —	23.	2 —	79.
	11 —	23 $\frac{1}{2}$.	1 —	140.
	10 —	26 $\frac{1}{4}$.	$\frac{1}{2}$ —	186.
	9 —	29.	0 —	340.
	8 —	30 $\frac{3}{4}$.		

Sed irregularitates hic iterum adſunt maximæ, ex quibus concludi poteſt nihil: id ſolum eſt mirandum, quod dum magnes pro hoc ſecundo experimento fuerat minor,

minor, quam qui primo inſerviverat, tamen in mutuo contactu viribus æqualibus attrahebatur, nempe 340 granorum; dum in aliis diſtantiis longe minus tamen attracta fuit, uti ex comparatis ambabus tabulis patet: ſed præterea hic minor magnes ſecundi experimenti multo generoſior fuit & præſtantior ad elevandum ferrum, quam magnes primi experimenti.

Hæc experimenta repetii cum aliis magnetibus & imprimis cum aliquo, cujus tanta vis ut acum magneticam inflectat, quæ diſtat ab ipſo 14 pedibus Rhenolandicis; neſcio an ſimilis deſcriptus ullibi habeatur: ſed ex omnibus id modo concludere poſſum experimentis, proportionem inter vires & diſtantias dari nullam.

Quum tam declinatio, quam inclinatio acus magneticæ variat ſingulis annis fere, ſubiit quoque deſiderium videndi, an vis magnetis omni die eſſet eadem, an minor vel major æſtate quam hyeme; ſed vim eſſe minorem æſtate quam hyeme, me docuerunt experimenta multa, ſaltem de hac æſtate loquor, an futuro anno idem obtinebit, explorandum erit.

Sumſi igitur magnetes binos, qui primo experimento inſervierant, & eodem prorſus modo inſtitui experimenta cum iis, ac ante, dies vero fuit 11 *Julii* 1725. cum Baroſcopium eſſet elevatum ad 29 $\frac{5}{24}$ pollic. Thermoſcopium *Fahrenheytii* ad 62 grad. & Ventus *Noordten Weſten* ſive Septentrionalis verſus Occaſum, cælum ſiccum, ſerenum, & in eodem loco mearum ædium.

Diſtant.

Distantia Poll.	Lin.	Grana æqualia attractioni.	Lin.	Gran.
12 —	0 —	0	7 —	106.
9 —	0 —	1 $\frac{1}{8}$.	6 —	111.
8 —	0 —	1 $\frac{1}{2}$.	5 —	132.
7 —	6 —	2.	4 —	149.
7 —	0 —	2 $\frac{1}{2}$.	3 —	173.
	12 —	70 $\frac{1}{2}$.	2 —	205.
	11 —	75 $\frac{1}{2}$.	1 —	240.
	10 —	85.	$\frac{1}{2}$ —	270.
	9 —	92.	0 —	300.
	8 —	100.		

Constat quidem inter Philosophos, magnetis utriusque polos non agere æque fortiter, sed polos boreales esse fortiores viribus quam australes, sed hoc assertum quidem, demonstratum accurate fuit nullibi; quia vero nostra methodus ponderandi vires magnetis satis facilis erat, at accurate ejus ope hoc determinari posse videbam, converti modo ambos polos amborum magnetum ita, ut iterum duo poli amici sibi essent obversi, & in magnetibus hujus ultimi experimenti hæc observavi.

Ad distant. Lin.	Grana æqual. attractioni.	Lin.	Gran.
12 —	57.	5 —	101.
11 —	63.	4 —	113.
10 —	66.	3 —	124.
9 —	70.	2 —	148.
8 —	79.	1 —	168.
7 —	83.	0 —	228.
6 —	90.		

Ex

Ex his patet manifesto non ambos polos magnetis agere viribus iisdem, quanta autem intercedat differentia, ex comparatione ambarum tabularum videre poteris: brevis esse cogor, qui tibi epistolam, non tractatum transmitto, & jam ante verebar, ne prolixo sermone tædium creaverim.

Quum ab ineunte ætate, qua primum operam Philosophiæ dare inceperam, in hunc usque annum mihi persuaseram actionem magnetum ab effluviis, vel aliquo saltem fluido pellente extus magnetem, pendere; neque videram præstantissimos viros aliter sensisse; experiri volui an ullo experimento hanc meam opinionem confirmare possem, affirmare enim effluvia vel aliquod fluidum premens extus, & non demonstrare, mihi visum fuit nimis temere conjecturis dare operam. Dum igitur experimenta priora cum magnetibus instituebam ad varias distantias à se mutuo, interposui frusta crassissima plumbi, stanni, argenti, cupri, mercurii massam insignem, visurus an hæc effluvia magnetica non impedirentur, & si non omnino, saltem aliquo modo; vitrum pellucidum est, lucem transmittit, tamen non adeo copiosam, quam si nullum vitrum adfuisset; eodem credidi modo effluvia magnetica, si non prohiberentur omnino, saltem impediri aliquo modo ne magnetes tam fortiter ad se traherent, si plumbi frustrum 1 pedis cubici interpositum foret, vel si plumbum crassitiei 2 digitorum, & stannum ejusdem crassitiei, tum cuprum, tum massam magnam mercurii interponerem; sed vidi, quæcunque interposueram corpora, semper vires magneticas esse easdem, ac si nullum corpus interlocaretur; hoc profecto mirandum existimo, neque intellectum credo ab ullo mortalium: non enim fingere licet hæc corpora esse adeo porosa ut nihil solidi in se habeant; quod si igitur solidum habent, ut habent plurimum, an hæ

partes non impedient quominus fluidum extraneum adveniat, vel ex magnete exeat; non dico quod omne fluidum impedient, sed saltem aliquid, experimenta tamen omnia docent, vires magneticas impediri nullo modo: vel an hæc effluvia erunt multo subtiliora luce? præterquam quod hæc esset iterum hypothesis, difficultas superior non tollitur; Ignis impeditur à corporibus, lux non penetrat illico per omnia corpora, & ita se habent fluida omnia ut à solidis resistentiam experiantur, sed effluvia magnetica ita se non habebunt, immunia erunt resistentiæ à solido corporeo; hoc est, ad quod mens nostra plane hebescit.

Sed argumentum fortissimum ex viribus repellentibus magnetum depromam, sunt hæ longe debiliores, quam vires attrahentes, uti mox experimentis confirmabo, adeoque oportebit ut fluidum accedat ab exterioribus versus magnetem, quod dum occurrit alteri magneti, unum pellit ad aliud, quodque magnetem ingreditur, & quia attractio magnetum est longe fortior quam repulsio, copiosius fluidum ingredietur magnetem, quam egreditur: unde fieri non potest quin brevi magnes adimpleatur hoc fluido, ut non amplius porosus maneat; nec statui potest quasi undiquaque ex magnete fluidum hoc exiret, nam fit attractio in omni puncto magnetis, & fit tantum repulsio in locis polorum. Ut vero demonstrem repulsionem magnetum esse minorem attractione eorundem, ecce tabulam continentem experimenta cum memoratis ultimis magnetibus facta.

Distantia Poll.	Lin.	Grana æqualia repulsioni.
13	0	0.
11	11	½.
10	9	¾.
9	9	1.
9	0	1.
8	0	1¼.
7	0	1¾.
6	1	2.
5	1	3½.
4	0	6½.
2	9	11½.
2	3	13.
1	11	16.
1	10	17.
1	4	17.
1	0	24.
	10	24.
	7	25.
	6	25½.
	5	27½.
	4	29.
	1	34.
In ipso contactu.	0	44.

Ex his experimentis circa repulsum magnetum iterum videbis non posse deduci ullam proportionem, sed profecto magnetes esse corpora admodum miranda, de quibus huc usque pauca scimus, ignoramus plurima. Longe alia diversaque institui cum his corporibus tentamina, sed quæ nimis prolixa forent, quam ut nunc adderem.

Trajecti ad Rhenum,
30 *Julii* 1725.

V. A